

材料性能测试实验教学大纲（实验课程类）

课程名称：材料性能测试实验

英文名称：Testing technology of properties of materials

课程编号：

面向专业：材料类各专业，材料相关专业

学时学分： 64 学时 2 学分

本大纲主撰人：庞超明（Tel: 52090638, E-mail:pangchao@seu.edu.cn）

一、课程作用和具体目标

本实验课程面向全院材料类各专业（包括金属材料、土木工程材料、电子信息材料、先进材料及成形）学生开设。基于材料物理性能、材料力学性能、材料测试技术和试验设计原理与应用等课程，要求学生掌握材料常规的物理性能、力学性能和无损检测技术等方法。通过对比不同材料的相同性能的测试方法，对比相同材料的不同性能的测试方法，使学生深刻理解和应用不同材料的相同性能的不同实验方法，同时掌握不同性能的测试方法，使学生在实验技能和动手能力方面得到系统的训练，以培养从事科研活动严谨的工作作风，培养学生理论联系实际、分析问题和解决问题的能力，提高学生的科研动手能力，为后续课程教学和实验教学打下坚实的基础。

二、课程内容、学时分配与组织

序号	实验项目名称	内容提要	实验性质	实验类型	实验时数	每组人数	备注(难度)
1	材料的硬度实验	掌握金属材料布氏、洛氏、维氏硬度的实验原理和测定方法；了解各种硬度实验方法的特点、应用范围及选用原则	专业基础	基本型网络	1	1~3	必做(中)
		掌握薄膜材料的硬度测试原理与方法	专业基础	基本型网络	1	1~3	必做(中)
		掌握建筑材料的摩氏硬度测定方法，测定不同建筑材料的摩氏硬度，了解摩氏硬度的等级及代表十种硬度的典型矿物	专业基础	基本型网络	1	1~3	必做(中)
2	材料的冲击、扭转实验	掌握材料的抗冲击和扭转的性能，了解影响材料抗冲击和扭转性能的因素	专业基础	基本型网络	1	1~3	必做(中)
3	材料的蠕变/徐变/持久实验	掌握材料在保持应力不变的条件下，应变随时间延长而增加的现象及应变和时间的关系曲线	专业基础	基本型网络	1	1~3	必做(中)
4	材料的磨损实验	熟悉材料的耐磨性，以及磨损程度和速度与时间的关系	专业基础	基本型网络	1	1~3	必做(中)
5	炉温控制与仪表及热电偶校准与误差	掌握并熟练对高温炉的升温速度和恒温的控制，热电偶的校准方法及误差评定	专业基础	基本型网络	2	1~3	必做(中)
6	材料的线膨胀特性	熟悉材料的升温和长度增长的关系	专业基础	基本型网络	1	1~3	必做(中)
7	材料的声学性能实验	掌握不同材料的吸声性能及测定方法	专业基础	基本型网络	1	1~3	必做(中)
8	材料的导热性能实验	掌握材料导热性能测定方法	专业基础	基本型网络	1	1~3	必做(中)
9	材料的电学性能实验	对不同材料的电学性能进行测试，探索不同材料的导电性能差异	专业基础	综合性	3	3~5	必做(中)

10	电测法测试混凝土或砂浆的弹性模量	掌握测定不同材料弹性模量的测定方法(应变片法、蝶式引伸仪),熟悉影响弹性模量的因素	专业基础	综合型	3	3~5	必做(中)
11	材料的密度测试	测试粉体材料、颗粒材料、块状材料的密度,比较材料密度的不同表达方式	专业基础	基本型网络	1	3~5	必做(中)
12	材料的粒度表征与级配优化设计	测定粗细集料的级配以及水泥和掺合料的粒度分布,根据密堆积理论,进行材料级配的优化	专业基础	创新型	2	3~5	必做(中)
13	材料的力学性能对比实验(综合型)	掌握测定木材的拉伸、压缩、弯曲、剪切等力学性能的方法,了解各向异性材料的力学性质	专业基础	基本型网络	1	1~3	必做(中)
		钢筋的一般拉伸、冷拉和冷拉时效后的拉伸性能实验以及弯曲实验	专业基础	基本型	2	3~5	必做(中)
		水泥砂浆或混凝土的劈拉、弯曲和轴压实验	专业基础	基本型	1	3~5	必做(中)
		材料的力-位移测试与韧性表征	专业基础	基本型	1	3~5	必做(中)
14	材料的无损检测	无损检测混凝土强度(比较回弹法与超声回弹综合法两种方法的测定结果的差异)	专业基础	基本型	1	3~5	必做(中)
		金属无损检测方法(磁粉 MT, 渗透 PT, 超声 UT)	专业基础	综合型	4	3~5	必做(中)
		无损检测混凝土强度和缺陷(测定混凝土裂缝宽度、深度等)	专业基础	综合型	4	3~5	必做(中)
15	未知牌号的金属材料性能评价	利用材料的各种性能,通过对未知品种材料牌号的多种性能检测,确定材料的牌号并综合评价材料的性能优劣。	专业基础	创新型	16	3~5	必做(高)
16	混凝土性能综合评估技术	氯离子扩散性能综合评价:采用不同方法(如 RCM 法、NEL 法、饱和电导率法、浸泡法等)对比测试氯离子在混凝土中的扩散性能,同时采用氯离子含量电测法和滴定法对比检测混凝土中氯离子的含量。	专业基础	创新型	15	3~5	选 1(高)
		非金属材料力学性能综合评估(劈拉、弯曲和轴压、力-位移测试与韧性表征,无损检测等)。	专业基础	创新型	15	3~5	
		非金属功能材料物理性能的综合评估(隔音性能、导热性能等)	专业基础	创新型	15	3~5	

三、教学管理模式与注意事项

- 1、学生必须完成全部“必做实验”。在此基础上,可根据自己的兴趣爱好、能力强弱和时间多少,进行“选做实验”。
- 2、学生在实验前必须认真预习实验指导书等相关内容。教师在实验前作必要的讲解和辅导。
- 3、学生应严格遵守实验室规章制度和安全规范,确保安全。

四、设备及器材配置

- 1、制样设备:砂轮机、切割机、镶嵌机、水磨机、抛光机、电解抛光仪等。
- 2、加热、温控及加工设备:热处理炉、坩埚电炉、烘箱、温度控制仪、离心机、小型轧机、大型轧机等。
- 3、分析测试设备:拉伸机、抗折试验机、抗压试验机、硬度计、体视显微镜、金相显微镜、荧光显微镜、反光显微镜、偏光显微镜、混凝土气孔分析显微镜、放大机、数码相机、计算机、打印机、分析天平、李氏瓶、应变仪、超声波测定仪、导热系数测定

仪、液压万能试验机、摩氏硬度测定仪、线膨胀测定仪、混凝土回弹仪、液体天平、氯离子扩散系数测定仪、氯离子含量测定仪、试模、勃氏比表面积仪、粗细集料套筛、电子万能试验机等。

4、各种耗材若干

五、考核与成绩评定

- 1、采用实验出勤情况、实验及报告完成情况以及笔试考试情况综合考核。
- 2、成绩评定采用百分制评定。其中出勤、实验情况及报告等占 50%，笔试成绩占 50%。

六、教材与参考资料

- (1) 材料物理性能实验指导书. 南京：东南大学讲义，2006.6
- (2) 材料力学性能实验指导书. 南京：东南大学讲义，2006.6
- (3) 秦鸿根编 建筑材料试验指导书. 南京：东南大学讲义，2003.10
- (4) 材料力学性能教材
- (5) 材料物理性能教材
- (6) 材料测试技术教材
- (7) 试验设计原理及应用教材：试验设计与混凝土无损检测,北京：中国建材出版社,2006.3
- (8) 睢良兵、王修田等 材料测试技术试验 东南大学讲义，2007.5
- (9) 庞超明等 材料性能测试实验指导书, 南京：东南大学讲义，待编